

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 571 864**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 15694**

(51) Int Cl⁴ : G 02 B 23/14, 23/04; F 41 G 1/38, 3/00.

(12) **DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION
À UN BREVET D'INVENTION**

A2

(22) Date de dépôt : 12 octobre 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 16 du 18 avril 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés : 1^{re} addition au brevet d'invention 84 11995 pris
le 27 juillet 1984.

(71) Demandeur(s) : SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES
D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE SAGEM. — FR.

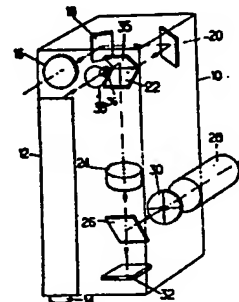
(72) Inventeur(s) : Jean-François Picard.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Plasseraud.

(54) Appareil de visée comportant une voie écartométrique.

(57) L'appareil de visée pour conduite de tir comporte une
voie de visée oculaire directe et une voie d'écartométrie ayant
une optique d'entrée commune 24, la voie de visée oculaire
comportant un oculaire 28 à réticule 30 et la voie d'écartomé-
trie ayant une matrice de détecteurs 32 et un ensemble d'élé-
ments optiques 24, 36. La voie d'écartométrie comporte des
moyens 22 de séparation en deux canaux dont le second
donne un champ angulaire notablement supérieur à celui du
premier canal et comporte des moyens statiques d'occultation
permanente de la partie centrale du champ du second canal.



FR 2 571 864 - A2

BEST AVAILABLE COPY

Appareil de visée comportant une voie écartométrique

L'invention concerne les appareils de visée pour conduite de tir du type comportant une voie de visée
5 oculaire directe et une voie d'écartométrie ayant une optique d'entrée commune, la voie de visée oculaire comprenant un oculaire à réticule et la voie d'écartométrie ayant une matrice de détecteurs et un ensemble d'éléments optiques dont la focale est plus grande au milieu
10 du champ angulaire de l'appareil qu'au bord. Elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, dans la conduite de tir d'engins autopropulsés anti-char à courte portée, comprise entre le domaine d'emploi de la roquette et celui des engins exigeant un pilotage semi-automatique élaboré.
15

L'un des modes de réalisation décrits dans la demande de brevet principal présente une voie d'écartométrie qui comporte un élément semi-transparent de séparation du faisceau incident en deux canaux, muni de
20 moyens permettant d'amener le faisceau ayant suivi l'un ou l'autre des canaux sur la matrice de détecteurs, le second canal ayant un champ angulaire notablement supérieur à celui du premier. A titre d'exemple de réalisation de ces moyens, la demande de brevet décrit un organe mobile, tel qu'un volet obturateur, commandé automatiquement. Cet organe mobile et son actuateur, généralement un électro-aimant, représentent un poids mort appréciable, auquel s'ajoute celui de l'alimentation électrique requise. L'accroissement correspondant de
25 poids et de besoins en alimentation électrique est gênant, surtout pour un appareil de visée intégré à un affût portable de tir d'infanterie.
30

L'invention vise à fournir un appareil de visée à écartométrie répondant mieux que ceux antérieurement
35 connus aux exigences de la pratique pour la conduite d'engins guidés à courte portée, notamment en ce qu'il

élimine tout organe mobile tout en offrant à la fois une résolution et un champ satisfaisants.

Pour cela, l'invention utilise le fait qu'il est possible de réaliser un système de traitement du signal
5 fourni par la matrice de détecteurs capable de prendre en compte simultanément deux images de la source lumineuse de l'engin guidé (lueur du propulseur ou, plus fréquemment, traceur). A elle seule, cette constatation est toutefois sans intérêt car, lorsque l'engin se rap-
10 proche de la trajectoire de consigne, c'est-à-dire de l'axe de la voie de visée, les deux images tendent à se confondre, rendant la discrimination impossible. Au surplus, les défauts d'harmonisation inévitables entre les deux canaux provoquent des conflits internes de guidage.

15 L'invention écarte cette difficulté grâce à des moyens statiques d'occultation permanente de la partie centrale du champ du second canal (grand champ), ladite partie ayant une surface suffisamment faible pour qu'il y ait, pendant une période de transition, formation de
20 deux images sur la matrice de détecteurs.

La partie centrale devra par ailleurs avoir une surface suffisante pour correspondre au défaut d'harmonisation maximal accepté sur l'appareil. Dans la pratique, on donnera aux moyens d'occultation une dimension
25 intermédiaire entre ces deux limites.

Les moyens d'occultation peuvent être constitués par un masque interposé dans le plan de formation d'une image réelle intermédiaire par une optique appartenant au second canal, correspondant au grand champ. Le sys-
30 tème de traitement du signal pourra comporter deux chaînes séparées, avec une priorité affectée à la chaîne de traitement de l'image fournie par le premier canal lorsqu'il y a deux images (cette priorité correspondant au traitement de l'image la plus écartée du centre de la
35 matrice de détecteurs).

Pour écarter tout risque d'indétermination quant

à l'origine de la première image apparaissant au bord de la matrice de détecteurs, il est souhaitable de mettre en fonctionnement le système de traitement du signal avant le tir. Ainsi, la première image qui apparaît sur
5 la matrice est à coup sûr celle créée par le second canal, dont le champ angulaire est supérieur à celui du premier.

Pour le reste, l'appareil de visée peut être très similaire à celui décrit dans la demande FR 84
10 11995. La voie de visée oculaire peut avoir notamment une optique d'entrée commune avec le premier canal, c'est-à-dire celui fournissant un petit champ. La matrice de détecteurs aura généralement des dimensions différentes dans deux directions perpendiculaires.

15 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un appareil qui en constitue un mode particulier d'exécution, donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

20 - la Figure 1 est un schéma de principe, en perspective, montrant les constituants principaux d'un appareil de visée suivant l'invention ;

- la Figure 2 est un schéma optique d'un mode de réalisation possible de la partie optique du viseur ;

25 - la Figure 3 est un schéma de principe montrant les dimensions relatives des deux champs et d'un masque d'occultation sur la matrice de détecteurs de l'appareil.

L'appareil de visée qui sera maintenant décrit,
30 à titre de simple exemple, est destiné à être intégré à un affût de tir pour engins guidés anti-char à courte portée. L'appareil montré en Figure 1 comporte un boîtier 10 contenant les éléments optiques, constitué de façon classique en plusieurs pièces assemblées, et un
35 boîtier électronique 12 fixé au boîtier optique et muni d'un connecteur 14 de liaison avec les organes

fournissant les ordres de commande des gouvernes de l'engin.

L'appareil comporte une optique d'entrée commune à une voie d'observation visuelle et un canal d'écartométrie à petit champ (ou premier canal) qui comprend une
5 fenêtre d'entrée 16 portée par la paroi du boîtier 10, un jeu de deux miroirs 18, 20 et d'une lame semi-transparente 22 de renvoi du faisceau d'entrée et de redressement d'image et un objectif 24.

10 La fenêtre 16, en matériau transparent dans le visible et l'infrarouge proche, constitue également pupille d'entrée pour la voie de visée oculaire et pour le canal d'écartométrie à petit champ. Les deux miroirs 18 et 20 et la lame 22 travaillant en réflexion renvoient
15 le faisceau d'entrée vers le bas, ce qui permet à l'appareil de constituer périscopes de décalage vertical, et redressent l'image observée visuellement.

La séparation entre les deux voies est effectuée par une lame dichroïque 26 qui réfléchit la lumière dans
20 la bande allant de 0,45 à 0,65 micron vers la voie d'observation visuelle directe, tandis qu'elle laisse passer la bande allant de 0,9 à 1 micron.

Une telle lame permet d'utiliser une matrice de détecteurs CCD comme capteur sur la voie écartométrique.

25 La voie oculaire peut avoir une constitution classique, représentée sur la Figure 1 sous forme d'un bloc oculaire 28 associé à un réticule à micromètre 30 placé dans le plan de formation d'image par l'objectif 24.

30 La voie d'écartométrie comporte une matrice de détecteurs CCD 32 destinée à recevoir l'image formée par le canal d'écartométrie, à petit champ θ_0 qui vient d'être décrit et un canal d'écartométrie à grand champ θ_1 , dont le trajet est commun avec le premier à partir
35 de la lame 22 qui travaille en transmission pour le grand champ.

Le trajet sur le canal correspondant au grand champ θ_1 comporte une fenêtre d'entrée supplémentaire 38, une optique 36 et un miroir de renvoi 35. La lame semi-transparente 22 pourra avoir un coefficient de transmission très inférieur à son coefficient de réflexion, car elle ne travaillera en transmission que lorsque l'engin guidé 40 est proche.

Dans un exemple représentatif, schématisé en Figure 3, les deux champs sont dans un rapport linéaire de 1 à 4. La matrice a par exemple une surface utile de 5,82 mm x 4,32 mm correspondant à un champ angulaire de 14,8° pour le grand champ et de 3,7° pour le petit champ et le défaut d'harmonisation possible entre les deux canaux de la voie d'écartométrie peut être de l'ordre de 150 μ m. Ce défaut d'harmonisation possible impose que le canal à grand champ ne puisse fournir une image dans un cercle de 150 μ m de rayon autour du centre de la matrice. Mais il ne faut pas qu'il y ait disparition de l'image fournie dans le grand champ sans apparition d'image dans le petit champ, notamment lorsque l'image fournie par le canal à petit champ va approcher du bord de la matrice. Cette condition impose une limite supérieure aux dimensions de la partie centrale masquée. Dans le cas envisagé ci-dessus, les moyens d'occultation interposés sur le canal à grand champ doivent représenter sur la matrice une tache 50 dont les dimensions ne dépassent pas 1,45 mm x 1,08 mm. Dans la pratique, on pourra adopter des dimensions intermédiaires entre cette valeur et 150 μ m, par exemple 0,7 mm x 0,5 mm.

L'occultation peut être aisément réalisée en utilisant une optique 36 constituée par un groupe de deux lentilles convergentes entre lesquelles se forme une image intermédiaire. D'autre part, cette optique 36 permet d'obtenir sur la matrice de CCD des images de même sens pour les deux canaux. L'occultation peut alors être réalisée par un masque 48 placé au niveau de cette

image intermédiaire et formé par un dépôt opaque au rayonnement infrarouge, porté par une lame transparente, en verre par exemple. Toujours avec un grossissement des optiques représentatif, une tache de dimension 0,7 mm x 0,5 mm pourra être réalisée avec une couche opaque de forme rectangulaire dont les dimensions sont de 0,35 mm x 0,25 mm environ.

Le fonctionnement est alors le suivant. Avant le tir, on alimente le système de traitement de signal, qui comportera par exemple deux chaînes correspondant, l'une au grand champ, l'autre au petit champ, avec des paramètres de commande des gouvernes d'engin différents. Après le tir, l'image du traceur 42 apparaît tout d'abord dans le grand champ, au bord de la matrice. La branche correspondante du système de traitement de signal prend en charge l'engin pour le ramener vers la ligne de visée fixée par le tireur. L'image du traceur se rapproche peu à peu de l'axe et, à un instant donné, une nouvelle image apparaît au bord de la matrice, formée cette fois par le premier canal. Il y aura alors présence simultanée de deux images, dont l'une est forcément beaucoup plus proche de l'axe que l'autre. L'image externe est traitée par la seconde branche du système de traitement, prévue pour avoir prépondérance. Enfin, dans une phase finale de croisière, le traceur se trouve dans la partie centrale du grand champ, occultée par le masque. A partir de ce moment-là, seuls interviennent le premier canal et la chaîne de traitement qui lui est associée.

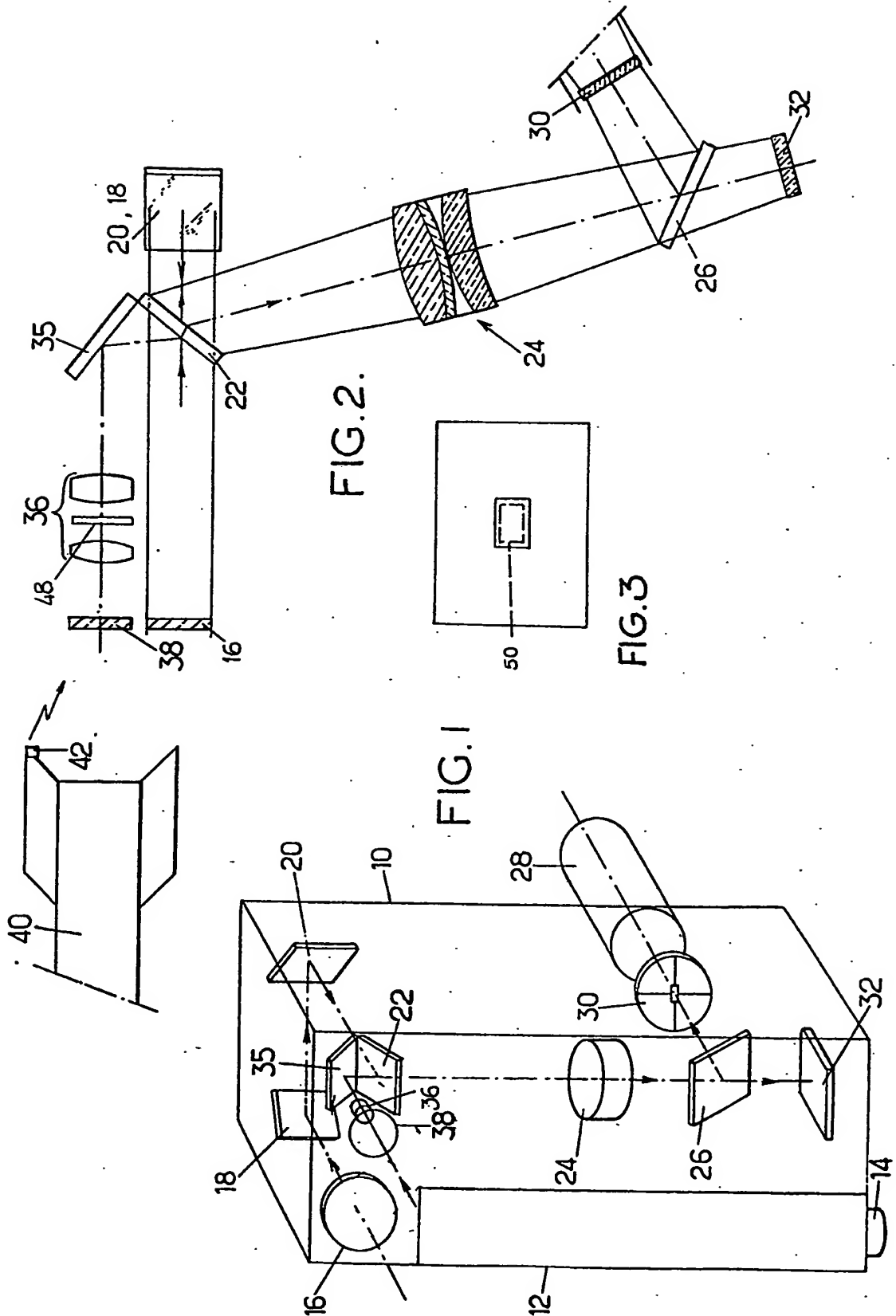
REVENDICATIONS

1. Appareil de visée pour conduite de tir comportant une voie de visée oculaire directe et une voie d'écartométrie ayant une optique d'entrée commune
5 (24), la voie de visée oculaire comprenant un oculaire (28) à réticule (30) et la voie d'écartométrie ayant une matrice de détecteurs (32) et un ensemble d'éléments optiques (24, 36) dont la focale est plus grande au milieu du champ angulaire de l'appareil qu'au bord, caractérisé en ce que la voie d'écartométrie comporte des
10 moyens de séparation en deux canaux dont le second canal donne un champ angulaire notablement supérieur à celui du premier canal et comporte des moyens statiques d'occultation permanente de la partie centrale du champ du
15 second canal.

2. Appareil de visée selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'occultation sont prévus pour que ladite partie centrale soit inférieure au petit champ et représente une zone angulaire supérieure au défaut maximum d'harmonisation entre les deux canaux.
20

3. Appareil de visée selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'occultation comportent un masque (48) placé au niveau d'une image
25 réelle intermédiaire fournie par une lentille appartenant à un jeu de lentilles placé sur le second canal.

4. Appareil de visée selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé par un dispositif redresseur d'image (18, 20) interposé sur la partie commune de la voie optique du premier canal.
30



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.